

⑤1

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

⑤2

Int. Cl.:

F 16 L, 11/14

**BEST AVAILABLE COPY**

Deutsche Kl.:

47 f1, 11/14

⑩<sup>11</sup>  
⑪

# Offenlegungsschrift 1 650 060

⑫<sup>⑬</sup>  
⑭<sup>⑮</sup>  
⑯<sup>⑰</sup>  
⑱<sup>⑲</sup>

Aktenzeichen: P 16 50 060.0 (K 63181)

Anmeldetag: 24. August 1967

Offenlegungstag: 27. August 1970

Ausstellungsriorität: —

⑳<sup>㉑</sup>  
㉒<sup>㉓</sup>  
㉔<sup>㉕</sup>  
㉖<sup>㉗</sup>

Unionspriorität

Datum: —

Land: —

Aktenzeichen: —

㉘

Bezeichnung:

Flexibles Leitungsrohr für den Transport von Flüssigkeiten oder Gasen

㉙<sup>㉚</sup>  
㉛<sup>㉜</sup>  
㉖<sup>㉗</sup>

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

㉘

Anmelder:

Kabel- und Metallwerke Gutehoffnungshütte AG, 3000 Hannover

㉙

Vertreter: —

㉙

Als Erfinder benannt:

Kauder, Knut, 3000 Hannover

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 19. 8. 1969

DT 1 650 060

K a b e l - u n d M e t a l l w e r k e  
Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft

1.851  
23.8.1967

Flexibles Leitungsrohr für den Transport  
von Flüssigkeiten oder Gasen

Bei der vorliegenden Erfindung handelt es sich um ein flexibles Leitungsrohr für den Transport von Flüssigkeiten oder Gasen. Von besonderer Bedeutung ist die Erfindung auf dem Gebiet des Fernkälte- und Fernheizungsbaues.

Beim Fernheizleitungsbau werden die Leitungen für das Heizmedium, z.B. Wasser, zumindest auf den zwischen dem Heizwerk und den zu beheizenden Gebäuden verlaufenden Strecken gewöhnlich aus Stahlrohr verhältnismäßig kurzer Länge gebaut, die meist in besonderen Kanälen und auf der Baustelle verschweißt werden müssen. Die kurzen Rohrlängen, deren Durchmesser gewöhnlich zwischen 0,012 m und 0,7 m liegen, erfordern eine Vielzahl von Verbindungsstellen, die sorgfältig ausgeführt werden müssen. Dazu tritt der Aufwand für die Erstellung der Kanäle und für die Abdichtung gegen Grundwasser. Diese Arbeit muß für den Vor- und Rücklauf getrennt ausgeführt werden. Besonders schwierig ist die Beherrschung der thermischen Ausdehnung. Hierzu werden Kompensatoren verschiedenster Bauart verwendet.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist nun ein flexibles Leitungsrohr für den Transport von Flüssigkeiten oder Gasen, das sich von den bisher bekannten dadurch unterscheidet, daß das Leitungsrohr aus konzentrischen Metallrohren mit schrauben- oder balgenförmiger Wellung besteht, und von denen mindestens zwei zur Fortleitung der Flüssigkeit dienen.

Die besonderen Vorteile des Leitungsrohres nach der Erfindung sind darin zu sehen, daß es kontinuierlich in großen Längen hergestellt, und, wie ein elektrisches Kabel, auf Trommeln in abgemessener Länge versandt werden kann. Die thermische Isolierung auf der Baustelle entfällt ebenso wie die Verbindungsstellen. Auf die Verwendung der aufwendigen Kanäle kann ganz verzichtet und die bei der Kabelverlegung von elektrischen Kabeln bekannte Technik angewandt werden.

Die thermischen Ausdehnungen der Metallrohre brauchen beim Aufbau der Leitung in der Schichtenfolge nach bei der Verlegung berücksichtigt werden, weil sie durch die Wellung selbst ausgeglichen werden.

Auch ist die Beeinträchtigung der thermischen Isolation durch Grundwasser stark reduziert, weil das Wasser nicht in die Isolation eindringen kann.

Wegen der hohen Duktilität und der geringeren Neigung zur Korrosion wird für die mit dem fließenden Medium in Kontakt stehenden Rohre Kupfer bevorzugt. Mit besonderem Vorteil verwendet man Rohre, die aus einem Metallband mit Längs- oder Wendelnaht geschweißt sind.

Zu einer thermisch günstigen Ausführung gelangt man, indem man das Innenrohr doppelwandig gestaltet und den Zwischenraum mit wärmeisolierendem Material ausfüllt.

Das Außenrohr wird zweckmäßigerweise mit Schichten bedeckt, die die Korrosion verhindern und dem Leitungsaufbau eine mechanische Stabilität erteilen. Für dieses Rohr kann beispielsweise ein gewellter Stahlmantel verwendet werden, der außen mit einer Korrosionsschicht auf Bitumenbasis und einem darüber liegendem Mantel aus Polyäthylen

bedeckt und von der Außenfläche des eigentlichen Leitungsrohres durch eine thermische, isolierende Schicht getrennt ist. Auch kann man für Leitungsrohre, an die keine großen Anforderungen gestellt werden, die Korrosionsschicht um unmittelbar auf die Außenfläche des Leitungsrohres aufbringen.

Um bei der Fertigung und bei der Verlegung die konzentrische Lage der Rohre sicherzustellen, können zwischen den Rohren eine den Abstand der Rohre bestimmende Stützwendel oder Abstandshalter vorgesehen werden. Da an sich auch Luft in einer Schichtdicke, die die Konvektion unterdrückt, ein gutes thermisches Isoliervermögen besitzt, braucht nicht der zwischen den Rohren befindliche Raum mit Schaumstoff ausgefüllt zu werden. Um jedoch eine gute Längsdichtigkeit der Isolierschicht zu erhalten, wird vorteilhaft der ganze zwischen den Rohren befindliche Raum einschließlich der Wellung von dem Schaumstoff allein oder diesem und der Stützwendel ausgefüllt.

Bei Leitungsrohren, die mit einer Stützwendel zentriert sind, kann der Schaumstoff in Form von Bahnen oder kontinuierlich geschäumt, zwischen die Wendel eingebracht werden. Als besonders wirkungsvoll hat sich Polyurethanhartschaum mit einem spezifischen Gewicht von  $\gamma = 35$  bis  $40 \text{ kp/cm}^3$  erwiesen.

Die Figuren 1 und 2 zeigen in zum Teil schematischer Darstellung zwei Ausführungsbeispiele von Leitungsrohren zur Fortleitung von Flüssigkeiten gemäß der Lehre der Erfindung.

In Figur 1 ist 1 das Innenrohr, in dem die Flüssigkeit in die Pfeilrichtung fließt, Das Außenrohr 2, welches als Rückleitung dient, ist mittels einer Stützwendel 3, vorteilhafter jedoch mit hydraulisch günstig geformten Abstandshaltern zur Verminderung der Strömungsverluste konzentrisch zu 1 angeordnet. Beide Rohre 1 und 2 bestehen aus

Kupfer. Herrschen zwischen Vor- und Rücklauf nur kleine Druckdifferenzen, kann die Wanddicke des Rohres 1 stark reduziert werden, da es nur mit dem Differenzdruck beaufschlagt wird. Außerhalb dieser koaxialen Anordnung ist eine wärmeisolierende Schicht 4 aus Schaumstoff, z.B. aus Polyurethanhartschäum vorgesehen, in der eine zweite Stützwendel 5 für die Zentrierung des Metallmantels 6 eingebettet ist. Auf die Stützwendel 5 kann verzichtet werden, verwendet man vor gefertigte Polyurethanhalbschalen, die die Isolierung und die Zentrierung gleichzeitig übernehmen. Auf der Außenfläche des Mantels 6, aus Stahl hergestellt ist, sind die korrosionshemmende Schutzschicht und der Mantel 8, z.B. aus Polyvinylchlorid, angeordnet.

Mit besonderem Vorteil lässt sich die Konstruktion nach Figur 1 dann verwenden, wenn Vor- und Rücklauf eine relativ kleine Temperatur spreizung aufweisen.

In der zweiten Ausführung der Figur 2 besteht das Innenrohr aus zwei konzentrischen Rohren 9 und 10, deren Zwischenraum durch den wärme isolierenden Schaumstoff 11 gegebenenfalls die Stützwendel 12 ausgefüllt ist. Das Außenrohr 13 ist mittels der Stützwendel 14 konzentrisch zu 10 angeordnet. 15 und 16 sind die Korrosionsschicht bzw. der Außenmantel. Sämtliche Rohre bestehen aus Kupfer. Selbstverständlich kann auch hier die Stützwendel 12, bei Verwendung eines geeigneten Schaumstoffes weggelassen werden. Die Konstruktion nach Figur 2 findet dann besonders vorteilhaft Verwendung, wenn die Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauf größer ist. Damit verbessert sich der Wirkungsgrad der Gesamtkonstruktion erheblich. Die Gesamtwärmeverluste des Vorlaufs sinken gegenüber der konventionellen Bauart deshalb, weil die Temperaturdifferenz zwischen Mediumtemperatur und Außentemperatur wesentlich gesenkt wird. Als Außentemperatur wird hier die Rücklauftemperatur des Mediums eingesetzt.

009835/0601

COPY

K a b e l - u n d M e t - a l l w e r k e  
Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft

1 851  
23.8.1967

Patentansprüche

1. Flexibles Leitungsrohr für den Transport von Flüssigkeiten oder Gasen, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitungsrohr aus konzentrischen Metallrohren mit schrauben- oder balgenförmiger Wellung besteht, von denen mindestens zwei zur Fortleitung der Flüssigkeit oder des Gases dienen.
2. Flexibles Leitungsrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das äußerste der konzentrischen Metallrohre an seiner Außenseite eine mechanisch und/oder korrosionsschützende Schicht aufweist.
3. Flexibles Leitungsrohr bestehend aus einem Innen- und Außenrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr doppelwandig ausgeführt ist und der Zwischenraum zwischen den Wandungen mit einer aus Schaumstoff bestehenden thermisch isolierenden Schicht gefüllt ist.
4. Flexibles Leitungsrohr nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar unter der mechanisch und/ oder korrosionsschützenden Schicht eine aus Schaumstoff bestehende thermisch isolierende Schicht z.B. aus Polyurethan angeordnet ist.
5. Flexibles Leitungsrohr nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanisch schützende Schicht aus einem schrauben- oder balgenförmig gewellten Stahlmantel besteht.

- 2 -

009835/0601

COPY

ORIGINAL INSPECTED

6. Flexibles Leitungsrohr nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die korrosionsschützende Schicht aus einem in der Wärme zähhflüssigen Korrosionsschutzmittel auf Mitumenbasis besteht.

009835/0601

ORIGINAL INSPECTED

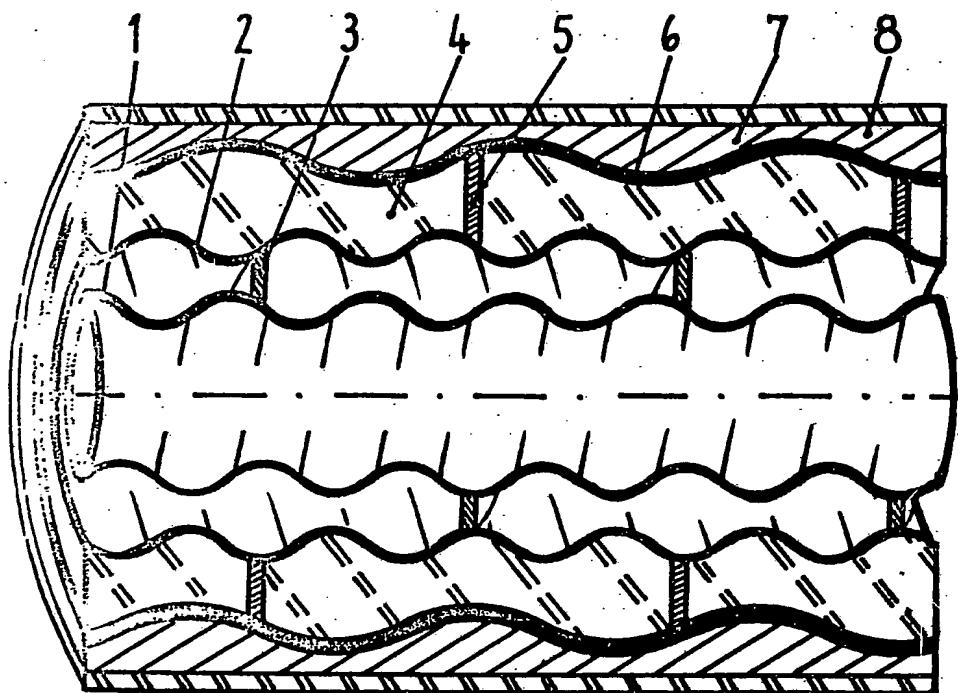


Fig. 1

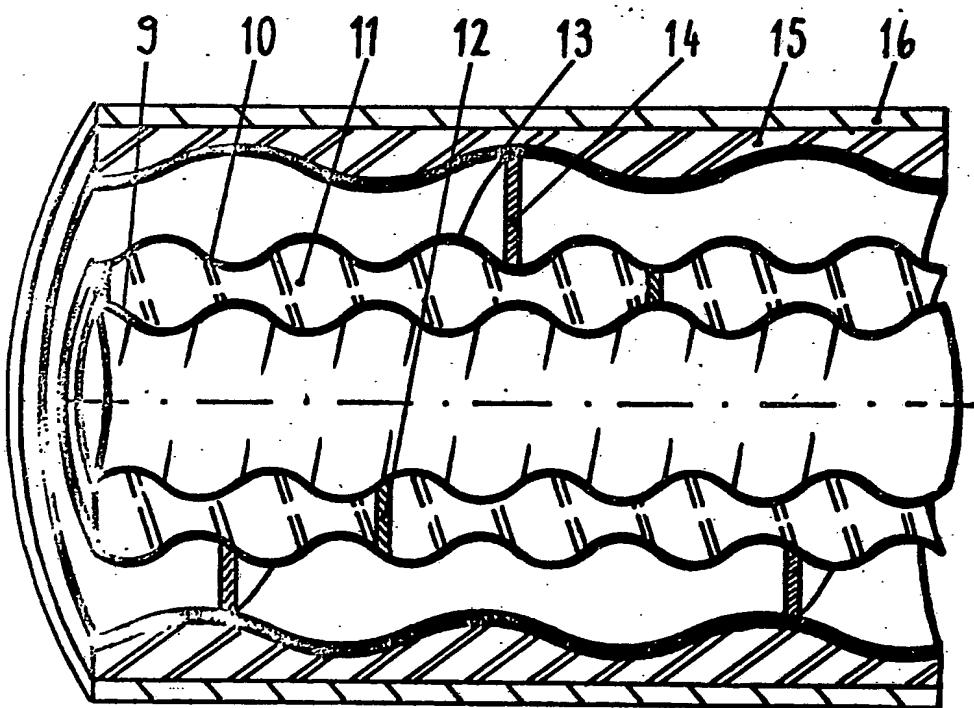


Fig. 2 009835/0601

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**